

PROA

a la mar

REVISTA
DE LA REAL
LIGA NAVAL
ESPAÑOLA



II ÉPOCA DIGITAL · 2014 · N. 166

*Realidad y retos del sector
Marítimo Español*

II Congreso Marítimo Nacional

SANTANDER 2014

SANTANDER 2014

23, 24 y 25 DE SEPTIEMBRE

- Entrevista
Director General de Marina Mercante
- Historia de la navegación
Portaeronaes Príncipe de Asturias
- Historia naval
Crónicas de Francis Drake
- Oceanografía
La oceanografía no biológica
- Medicina del mar
Escorbuto

SUMARIO

ENTREVISTA

Rafael Rodríguez Varelo

II CONGRESO MARÍTIMO NACIONAL:

Entrevista a D. Juan Díaz Cano,
Presidente de la RLNE

PAREMIAS

José Vicente Martínez Quiñones.
10ª entrega.

HERÁLDICA MARÍTIMA

La pesca en la Heráldica marítima
española (I).

PERSONAJES

Los orígenes familiares de Jorge Juan

HISTORIA NAVAL

crónicas menos conocidas
de Francis Drake (iv).

El primer desembarco anfibio de la
I Guerra Mundial.

HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN

Portaerones Príncipe de Asturias.

LEGISLACIÓN

Crédito a favor de los navegantes

Aproximación al Reglamento de abordajes.

SEMBLANZAS DE LA LIGA

José María Espinar

SEMBLANZAS DE LA MAR

Juan Garcés el Conquistador
Sinto Bestard

4

8

10

11

16

18

24

30

38

41

46

48

52

OCEANOGRAFÍA

La Oceanografía no biológica: Estudios
de aguas y fondos.

PECIOS

El San Bartolomé, un galeón de guerra
de Felipe II.

TURISMO

Casablanca.

MODELISMO NAVAL

El misterioso barco de Joaquín Soroya.

SEGURIDAD

La natación en la guerra naval.

MEDICINA DEL MAR

Escorbuto. Apunte histórico.

INSTITUCIONES

Así fue la Cruz Roja del mar.

CONDECORACIONES

Medalla al mérito cultural

PROGRAMA

II Congreso Marítimo Nacional

IN MEMORIAM

BARCOS CON HISTORIA

Fragata Argentina Presidente Sarmiento.

Begoña uno de los últimos galeones.

TIENDA

54

61

64

67

72

77

82

88

90

94

97

100

106

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN:

DIRECTOR: Juan Díaz Cano REDACTORES: Florentino Antón Reglero, Juan Ignacio Pinedo del Campo, Leopoldo Seijas Candela, Susana A. Jiménez Rodríguez, Luis Núñez Ladevéze. DISEÑO Y MAQUETACIÓN: Reinventur Hispania XXI.

Proa a la mar no se hace responsable de las opiniones vertidas en artículos y entrevistas que puedan publicarse. Sólo se considerarán como opiniones propias de Proa a la mar aquellas que se expresen en forma editorial. Se permite la reproducción total o parcial del contenido en las siguientes condiciones: citando la procedencia, citando a los autores, sin hacer obras derivadas y sin hacer uso comercial de los mismos.

DIRECCIÓN, REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: C/ Mayor, 16 - 28013 MADRID. Teléfono: 91 366 44 94 - 91 365 45 06 - Fax: 91 366 12 84 - Dirección de e-mail: info@realliganaval.com.

Depósito legal: M-20.372-1979 · ISSN es el 2341-1538

CAPÍTULO II: LA OCEANOGRAFÍA NO BIOLÓGICA ESTUDIOS DE AGUAS Y FONDOS.

“Fue siempre la Marina precursora en el cultivo y utilización de la ciencia, por serle vital el estudio de mar y cielo”. Precisamente, al piloto español se le ha considerado, por sus precisos conocimientos astronómicos y geográficos, como “el primer representante de la ciencia en nuestra obra ultramarina” (Pedro de Novo, 1950).

L

os diarios de navegación de Cristóbal Colón contienen gran cantidad de información de interés científico y en sus anotaciones de 1492 el almirante consignó los rumbos del ahora conocido como giro anticiclónico de las Azores. Aproximadamente un siglo después, en la Historia Natural de las Indias del jesuita José de Acosta (1590), el autor distingue ocho tipos fundamentales de vientos y describe con claridad los dos dominantes del área y su empleo en la navegación por “nuestros marineros del Mar Océano de Indias”: los vientos orientales o “brisas” (“dan casi a popa y les sirven para ir a Indias”) y los “vendavales” (“son desde el Sur hasta el Poniente Estival y les sirven para volver”). También de gran interés su des-

cripción sobre las corrientes en mar abierto durante una de sus navegaciones acercándose a Cartagena de Indias: “me admiró ver que 10 leguas la mar adentro hacía clarísima señal de corrientes, que sin duda tomaban de ancho dos leguas y más, no pudiéndolas vencer allí las olas e inmensidad del Mar Océano”. Para ilustrar la utilización práctica de los vientos y corrientes en aquella heroica navegación colombina Salvador de Madariaga incluyó un mapa original en su monografía de 1956 sobre “La vida del muy magnífico señor”, integrando diversas fuentes del siglo XX, como la información de los oceanógrafos alemanes O. Krümmel y G. Schott. [Figura 1]. Desde el siglo XVIII se consideraba que la Hidrografía moderna



Figura 1. Cubierta y mapa "oceanográfico" del libro que Salvador de Madariaga dedicó a la biografía de Cristóbal Colón (6ª edición, 1956).

debería abarcar la múltiple descripción de las costas, mares y atmósfera. Sin embargo, en este capítulo nos limitaremos a las investigaciones sobre el líquido elemento y los fondos marinos, no profundizando en la información atmosférica por constituir actualmente otra especialidad científica: la meteorología marítima.

Los textos hispanos de Navegación e Hidrografía de los siglos XVI y XVII

En España, primera potencia europea en crear un gran imperio ultramarino (pionera en la navegación transatlántica y transpacífica), la observación astronómica y sus aplicaciones a la navegación constituyeron un aspecto sobresaliente de su actividad científica a lo largo del siglo XVI. Durante el período 1519-1551 proliferaron nuestros libros sobre el arte de navegar (compuestos por M. Fernández de Enciso, F. Falero, A. de Chaves, P. de Medina, A. de Santa Cruz y M. Cortés). Varios alcanzaron una difusión extraordinaria en el extranjero (traducidos al inglés, francés, holandés e italiano y con numerosas reimpresiones), por lo que se ha llegado a afirmar que Europa

aprendió la navegación oceánica en los tratados españoles, principalmente en las obras de Pedro de Medina y Martín Cortés (ésta contó con nueve ediciones inglesas en menos de un siglo). Concluía Guillén Tato en 1943 sobre las pioneras obras españolas de Náutica:

"fueron popularísimas en la Europa de aquellos tiempos, a través de un sinfín de ediciones en todos los idiomas cultos. Con regimientos y tablas de uso imprescindible en la mar, por manejados de continuo, raramente llegaban a viejos sin consumirse del todo, y aun los mas desaparecían en incendios y naufragios [...]. Unieron su vida azarosa a la de su dueño el mareante, y con él morían o, con su escaso patrimonio, desaparecían mugrientas y deshechas por el manoseo".

[Figura 2].

También fueron muy difundidos en el extranjero los textos técnicos de Martín Población, Rojas Sarmiento y Zamorano, mientras que otros estudios no pudieron publicarse por su valor estratégico, como el Itinerario de navegación de Escalante de Mendoza (1575). Igualmente se debe a un español la considerada primera obra de arquitectura naval moderna: la Instrucción náutica de García de Palacio (1587). También fue nuestro país el primero en es-

tablecer una convocatoria internacional para premiar al mejor método practicable en alta mar para determinar la longitud geográfica (1598), mientras que la recompensa inglesa no se promulgó hasta 1714 ("The Longitude Act").

Y navegantes o geógrafos como Santa Cruz, Ladrillero, Martín Palacios, García de Céspedes, etc. realizaron en sus viajes y derroteros profusión de interesantes observaciones científico-técnicas y dedujeron múltiples enseñanzas. Como Juan Ponce de León, explorador de la costa de Florida en 1512, que reconoció la violenta corriente que se dirige hacia el Norte: llamó a un Cabo 'de Corrientes' porque allí "corre tanto el agua que tiene más fuerza que el viento y no deja ir los navíos adelante". Aquellos nautas estaban particularmente atentos para intentar observar notorios movimientos horizontales de las aguas ("su incesante marcha"), porque les podían llevar al descubrimiento de cercanos canales o estrechos. Varias expediciones fueron particularmente memorables, como la de circunnavegación de Magallanes y El Cano, en la que se practica el primer intento histórico de sondeo de las profundidades oceánicas (1521). El agustino vasco Andrés de Urdaneta, cosmógrafo integrante de



Figura 2. Monografía de J. F. Guillén Tato (1943) y antigua vitrina del Museo Naval de Madrid de la época con la primera edición del "Breve compendio de la Sphera y de la Arte de Navegar" de Martín Cortés (1551) e indicando sus múltiples ediciones inglesas.



Figura 3. La Hydrografía del catedrático vizcaíno Andrés de Poza (1585). Ejemplar perteneciente a la biblioteca del Real Observatorio de la Armada (San Fernando, Cádiz).

la expedición de Miguel López de Legazpi que llegó a las islas Filipinas en 1565, halló la ruta de regreso a Méjico y describió por primera vez el régimen de vientos del denominado ahora anticiclón del Pacífico. De marcado interés fue la aportación española al descubrimiento

de la denominada corriente del Golfo, particularmente con las descripciones de los pilotos Antonio de Alaminos y Andrés de Morales (éste la definió en 1515 “como un río que corría por la mar”). Fue aceptada por todos los navegantes en la derrota a las Indias de ida y vuelta. Finalmente resumida y divulgada por Herrera en el tomo I de sus Décadas (1601), considerando su origen en la permanente corriente ecuatorial.

Mas al Sur, en el mar Caribe o de las Antillas, diferentes navegantes españoles descubrieron la corriente litoral dominante hacia el Norte, y la mayoría dirigieron sus naves en aquella dirección (Ojeda, Bastidas, Guerra y Solís). La marcha de la corriente era patente por diferentes indicios, como el desplazamiento involuntario de la embarcación anclada, la inclinación de la sonda, la deriva de pequeños objetos flotantes.

De gran trascendencia fue una

temprana Real Orden de Felipe II (1575) en la que se requería a los maestros y pilotos de los buques de la Carrera de Indias que llevaran un Diario de navegación en cada travesía, que incluyera la detallada descripción del viaje, los descubrimientos geográficos realizados y observaciones meteorológicas e hidrográficas. Esos registros se empleaban en la formación de mejorados Derroteros para cada ruta oceánica y han servido a investigadores actuales para reconstruir, desde el siglo XVI, entre otros: la variabilidad en la circulación atmosférica del Atlántico N y del Pacífico; así como el clima austral y los glaciares en el estrecho de Magallanes, a través de los descriptores de viento.

Desde la Hidrografía del licenciado Poza (1585)

Las investigaciones de los mares y océanos comenzaron concretándose en los primitivos tratados de Hidrografía Marina, aplicados a la navegación a vela, como el publicado por el catedrático vizcaíno Andrés de Poza diez años antes de su fallecimiento: Hydrografía la más curiosa que hasta aquí ha salido a la luz, en que [a]demás de un Derrotero general, se enseña la navegación por altura y derrota, y la del Este Oeste. Con la graduación de los puertos [sus coordenadas geográficas], y la navegación al Catayo [China] por cinco vías diferentes (1585). Describe la carta de marear y los imprescindibles instrumentos náuticos de su tiempo (aguja de marear, astrolabio y ballestilla). In-

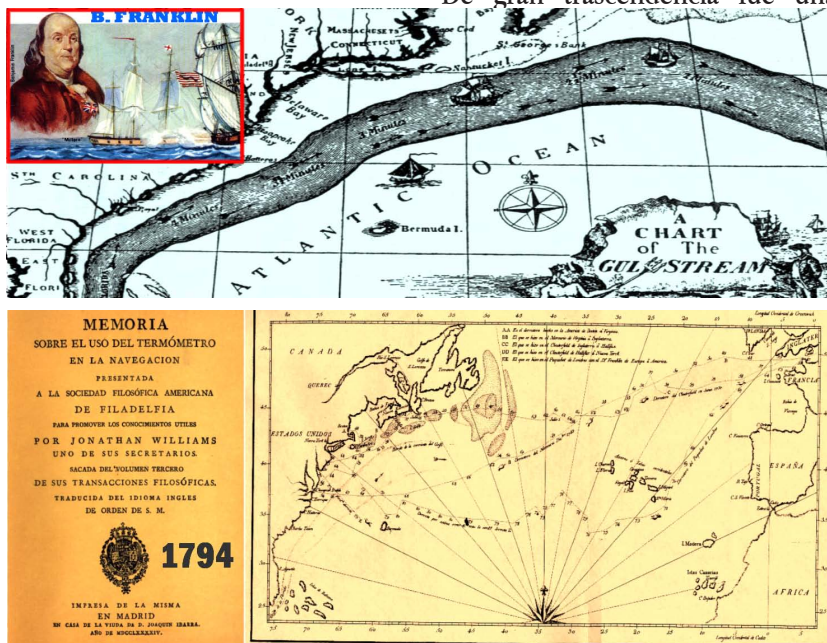


Figura 4. Carta de Benjamin Franklin incluyendo una representación de la corriente del Golfo. Abajo: traducción española (1794) de la monografía del norteamericano J. Williams sobre la utilidad en las navegaciones de la medición de la temperatura superficial del agua del mar, incluyendo una carta náutica con los registros termométricos obtenidos en las singladuras.



Figura 5. La monumental obra de Vicente Tofiño (1789), constaba del Atlas marítimo de España y se complementaba con el Derrotero [...] para inteligencia y uso de las cartas esféricas presentadas al Rey nuestro señor. Izquierda: Ría de Santoña. Derecha: edición inglesa de 1812 de la carta española del estrecho de Gibraltar por Tofiño, mostrando las corrientes de la zona.

cluye curiosos comentarios sobre el océano, y trata de los vientos (“cuantos son y los nombres que tienen en las lenguas española, italiana, flamenca, latina y griega”), así como las “mareas y aguas vivas”. Al no incluir cartas náuticas en su libro, Poza aporta en los capítulos sobre los Derroteros abundante información sobre las profundidades (en brazas) o “braceages” y la variable calidad de los materiales del fondo; ambas características de gran trascendencia en la época por su utilidad para la delimitación de zonas muy próximas, que podían reconocerse por el rápido cambio de la calidad del fondo y/o de la sonda. En determinados casos informaba al navegante del gradiente de profundidades existente desde los fondos de 120 brazas en dirección hacia la costa. [Figura 3].

Sin embargo, durante el siglo XVII español se dio un gran contraste entre el esplendor de la literatura y pintura nacionales (su siglo de oro), y el notorio retraso en el renacimiento científico. Aunque continuó destacando nuestro país en aspectos tecnológicos marinos relacionados con la construcción de grandes naves, tanto en establecer normas estandarizadas para su fabricación (desde 1607, anticipándose 50 años al resto de Europa), como los co-

rrespondientes tratados doctrinales sobre arquitectura naval.

Los avances en la hidrografía náutica nacional no fueron evidentes hasta finales de los años ochenta y principios de los noventa, cuando se publican dos obras que introducen importantes novedades: el uso sistemático de la proyección de Mercator (creada para navegar con seguridad conociendo el rumbo geográfico), y la exposición de los flujos y corrientes del mar, así como de los vientos. Nos referimos, respectivamente, a las obras del almirante Antonio de Gaztañeta (*El Norte de navegación*, 1692) y de Francisco de Seijas Lobera (*Teatro naval hidrográfico*, 1688).

Para la meteorología náutica, consiguieron destacado interés científico internacional las pioneras descripciones hispanas de los temibles huracanes del Caribe, prácticamente exclusivas hasta mediados del siglo XVII. Sobresalieron, cronológicamente, las de Colón (particularmente en las relaciones de sus últimos viajes de 1495 y 1502) y de Fernández de Oviedo. Siguiéndoles las de otros navegantes nacionales, como el general Martín Pérez de Olazábal (1589), Andrés de Aristizábal a bordo del Nuestra Señora del Juncal (1620) y el capitán Juan Ferrer del Santa Inés (1689). Según

Antonio de Ulloa el propio nombre de huracán (considerado el viento más devastador por su máxima impetuosidad) da a entender la fuerza, el modo y los efectos que causa.

Tomando el pulso al océano: midiendo la temperatura y salinidad de las aguas

El verdadero precursor de estas investigaciones, netamente oceanográficas, fue el francés conde de Marsigli en el Mediterráneo. Su *Histoire Physique de la Mer* (1725) constituye un verdadero tratado de la disciplina e incluye los resultados de las primeras mediciones de temperatura y salinidad del mar a escala regional (en el Golfo de León). Los análisis químicos del agua marina no se retomaron hasta mucho tiempo después, y para su conveniente desarrollo hubo que esperar hasta principios de la siguiente centuria.

Durante el siglo XVIII las observaciones de la temperatura superficial del mar se realizaban capturando una muestra de agua con un cubo y, una vez en la cubierta del buque, se introducía el termómetro meteorológico. Para las mediciones en las aguas profundas los investigadores acabaron decantándose por la medición de la temperatura in situ: diseñaron diferentes termómetros submarinos que introducían en complejos recipientes de madera y/o metal que, para atemperarse, debían mantener sumergidos en la profundidad elegida varias horas antes de ser izados a bordo para su lectura. [Figura 4].

Experiencias continuadas durante 1785-1790 por J. Williams, autor de una Memoria sobre el uso del termómetro en la navegación, que incluía una carta náutica con la co-

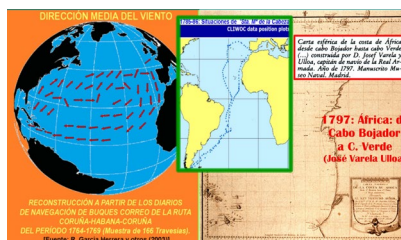


Figura 6. Reconstrucción actual de la dirección media del viento a partir de los Diarios de Navegación de buques correo españoles del período 1764-1769. Miniatura: singladuras de la fragata Santa María de la Cabeza (1785-1786). Carta de la costa de África (1797) por el capitán de navío José Varela (manuscrito del Museo Naval de Madrid).

riente del Golfo y los datos diarios de la temperatura registrada en las navegaciones. Por “orden de Su Majestad” fue traducida al español en 1794, por el director de las Academias de Guardias Marinas, añadiéndose una introducción histórica y la descripción del novedoso aparato de Hales, con doble fondo y válvulas. Ese sofisticado artilugio submarino u otro equivalente se empleó en la Expedición Malaspina (1789-1794), en la que nos consta que se habían embarcado: un “recipiente para examinar la temperatura del agua a una profundidad cualquiera” y termómetros. También se llevaron a cabo mediciones de la salinidad de las aguas marinas a lo largo del periplo.

No obstante, en los antiguos textos náuticos españoles han sido generalmente escasas las referencias a las propiedades fisicoquímicas del agua marina. Destacamos la aportación de Macarte en 1801, con su detallada, aunque arcaica, descripción de sus propiedades físico-químicas, en comparación con el agua “elemental”:

“Mar, es un océano general o congregación de aguas, que ocupando la mayor parte del globo terráqueo [...]. Está compuesto de agua mezclada de un aceite bituminoso que

le da un gusto desagradable, y tiene 10/4 partes de sal, cuyo salitre proviene de las partículas de sal, nitro, vitriolo, azufre y betún, que es una especie de barro por naturaleza fluido, tenaz y pegajoso, que se hallan mezcladas con estas agua desde los primeros tiempos; en efecto mézclense 6 granos de sal marina, 23 onzas y 2 granos de agua de cisterna, y 48 granos de espíritu de betún y se hará una agua salada semejante a la del mar”.

De mucho mayor interés científico fue la información oceanográfica aparecida poco tiempo antes en un curioso y extenso texto divulgativo anónimo: “Compendio de la química para instrucción de las mujeres”. Es un valioso precedente de publicación “ambientalista”, al tratar sobre las interacciones mar-atmósfera y sus relaciones con animales y vegetales marinos. Incluido en una instructiva publicación periódica madrileña de carácter técnico (Semanaario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos), apareció la información marítima en el capítulo de 1802 titulado: “Del mar. Su historia física. Flujo y reflujo”.

Las corrientes y los fondos marinos en la Ilustración española

Como en los siglos anteriores, una importantísima fuente de in-

formación científico-técnica está constituida por las detalladas anotaciones de los Diarios de Navegación pertenecientes a los buques nacionales. También disponemos de muy abundante documentación gráfica publicada de carácter oceanográfico (características de los fondos, mareas, hidrodinámica, etc.) gracias al auge de la cartografía náutica, tanto en las costas de la metrópoli (destacando la obra del brigadier gaditano Vicente Tofiño publicada en 1789) como en ultramar. [Figura 5].

Sin olvidar las pocas monografías sobre expediciones que pasaron por la imprenta, entre las que sobresale la hidrográfica con la fragata Santa María de la Cabeza enviada al estrecho de Magallanes (1785-1786). Los brillantes oficiales contaron con modernas colecciones de instrumentos científicos para las operaciones geodésicas, astronómicas y meteorológicas. Entre los multidisciplinarios resultados expuestos abundan los asuntos de interés oceanográfico, con novedosa información sobre corrientes, mareas, profundidades y naturaleza del fondo, etc. Se consideraba que el conjunto documental (incluyendo los datos etnográficos, de historia natural, etc.) correspondía

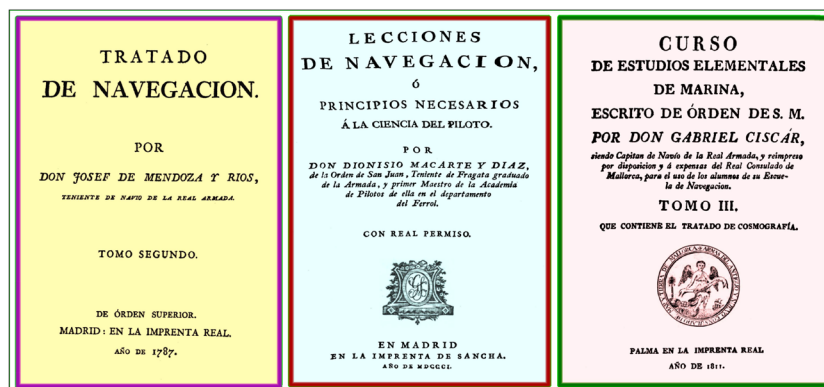


Figura 7. Destacados tratados de navegación españoles de finales del siglo XVIII y principios del XIX, compuestos por José de Mendoza (1787), Dionisio Macarte (1801) y Gabriel Ciscár (1811).

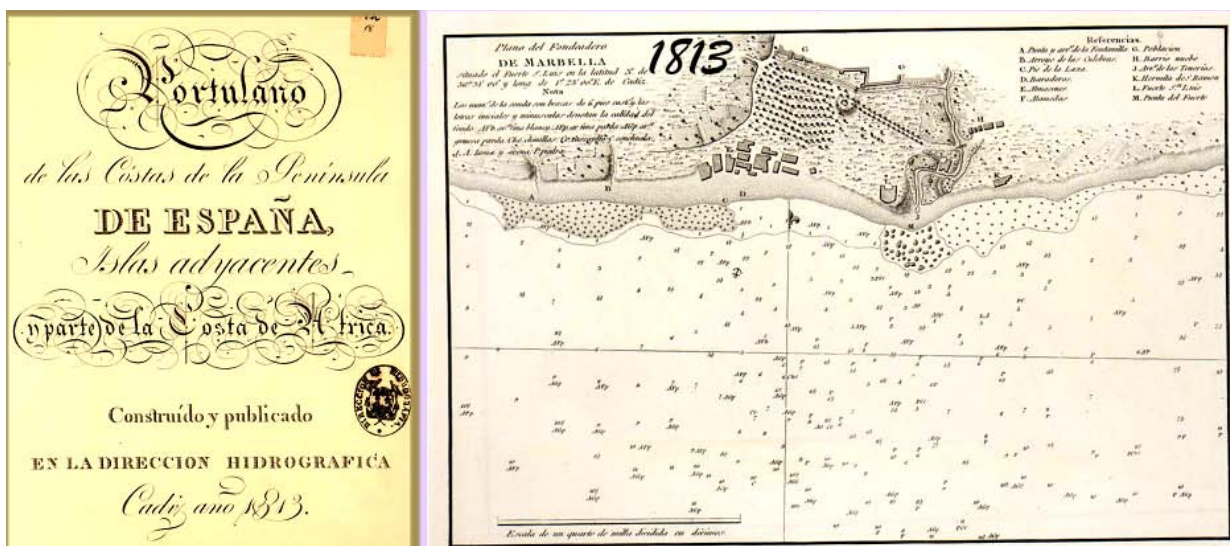


Figura 8. En 1813 se publicó el Portulano de las costas de la Península de España, Islas adyacentes, y parte de las costas de África, que incluía el minucioso “Plano del embarcadero de Marbella”. Este detallando doce tipos diferentes de fondo, con las profundidades del sondeo expresadas en brazas de 6 pies castellanos o de Burgos.

a “un Derrotero completamente desempeñado”. [Figura 6].

Durante las últimas décadas del siglo XVIII fueron de gran minuciosidad los estudios que llevaron a cabo numerosos oficiales de la Armada sobre las corrientes, a diferentes escalas espacio-temporales: en amplias áreas del Atlántico americano (estudios de José Esquerro, Cosme Churrua, Tomás Ugarte, Francisco Alcedo y Dionisio Galiano); en sectores costeros más reducidos (Fabián Abances, Pedro Obregón, Joaquín Asunsolo, Gonzalo Vallejo e Ignacio Sanjust) y en la navegación desde Cádiz a las Antillas (Cosme Churrua). Sin olvidar los trabajos desarrollados durante ese período en las costas de África por José Varela (Golfo de Guinea) y Vicente Tofiño (derrota de Cádiz a Mogador).

Por otro lado, podemos extraer del Tratado de Navegación de J. Mendoza (1787) las directrices metodológicas de la época referentes a las especialidades oceanográficas. Repasa las teorías y procedimientos de diferentes autores para esti-

mar las mareas y las corrientes, así como el modo de levantar cartas con la correspondiente indicación de la profundidad y calidad del fondo. Finaliza su exposición con instrucciones para la consignación de los datos oceanográficos en las cartas náuticas. Su propuesta de elaboración de Derroteros recopilatorios de diarios de navegación históricos fue desarrollada en el siglo siguiente por la Dirección de Hidrografía, como con el primero moderno de las costas americanas, publicado en 1810. [Figura 7].

Comenzando el siglo XIX, aunque D. Macarte (Lecciones de Navegación, 1801) reconocía la importancia del conocimiento de las corrientes (“uno de los asuntos mas importantes de la navegación”), se limitaba “a dar alguna noticia de las corrientes más considerables y de su naturaleza”, y describía las investigaciones franco-españolas con diversos tipos de corrientes durante 1771-1772, en una época en la que cada país empleaba muy diferentes unidades y equivalencias. Resulta desconcertante comprobar

como en aquella época se mantenía el mito de los temibles y peligrosísimos “tragaderos, abismos, remolinos o vórtices” (los caribdis o vortex de los clásicos), que engullían incluso buques y ballenas. Macarte solo cita al remolino que se formaba en el Mar de Noruega, pero en la contemporánea bibliografía internacional de finales del siglo XVIII hallamos más información sobre el fatal remolino nórdico (el maalstron u “ombligo del mar”, con 13 millas de circunferencia y supuestamente comunicado con el Báltico) y su complementario localizado en el Mediterráneo, en la cercanía del faro de Mesina: “Es una garganta o abismo en el fondo de aquellas aguas, por donde ellas se precipitan a los senos de la tierra, dando vueltas y formando rapidísimos remolinos”.

Con respecto al conocimiento in situ de la naturaleza del fondo costero, a principios del siglo XIX continuaba siendo imprescindible esta información para elegir el fondeadero más favorable y conocer la localización real de la nave. El





Figura 9. Portada del Derrotero de las islas Antillas, de las costas de Tierra-Firme y las del seno mejicano (3ª ed., 1837) y selección de varias cartas náuticas mostrando gran cantidad de información sobre las profundidades y constitución de los materiales del fondo del mar en diferentes áreas americanas.

mismo Macarte indicaba las nuevas metodologías seguidas para “sondar y reconocer el fondo” en circunstancias especiales: “yendo navegando” y en profundidades por fuera del veril (entre las 150-200 brazas). Concretamente, “con tiempos crudos de vendavales” con muy limitada visión de la costa, la sencilla sondaleza resultaba ser utilísima, recogiendo muestras del lecho marino para conocer su naturaleza (arena, grava, limo, etc.) y con esta información conocer indirectamente la situación real del buque consultando los Derroteros y algunas cartas náuticas.

Posteriormente Ciscár insistía en las prospecciones de los fondos profundos en su Tratado de Maniobra (al menos en la edición de 1811), reiteraba la utilidad del mismo instrumento (sondaleza) para “la determinación de la longitud de la nave en algunos parajes de la mar” con el auxilio de las Cartas apropiadas, para las que consignaba este autor las claves adoptadas para designar la calidad de siete tipos

diferentes de fondos en función de su granulometría. Erraba con el término “lama” (“es una yerba que se cría en el fondo del mar”), pues realmente se trata de “cieno blando, suelto y pegajoso, de color de plomo, y a veces mas oscuro”. Incluso aparecen más tipos en el adjunto Plano del embarcadero de Marbella (1813), con otras variedades estandarizadas de sedimento: “cascajillo”, “chinillas” y distinción de la coloración para las arenas “gruesa” (parda) y “fina” (blanca o parda). [Figura 8].

Durante el primer tercio del siglo XIX las investigaciones marítimas de la Armada en las costas hispanoamericanas habían alcanzado el gran nivel científico-técnico que podemos comprobar en las páginas de la tercera edición del Derrotero de las islas Antillas, de las costas de Tierra-Firme y las del seno mejicano (1837). Personalmente lo considero como un precoz tratado nacional de Oceanografía y Meteorología Náuticas, con múltiple información de ambas disciplinas a nivel del Glo-

bo y con las importantes actualizaciones sobre los avances internacionales. Las complementarias cartas náuticas que se publicaron fueron numerosas y de altísima calidad, con millares de datos y registros de interés oceanográfico. [Figura 9].

DEDICATORIA: a la memoria de mi padre, Carlos Pérez-Rubín Elder (1924-2013), que con un artículo sobre Cristóbal Colón inauguró en esta misma revista (en la primavera de 1991), la sección fija “Consultorio de Historia Marítimo-Naval Española”.

Nota: En el siguiente capítulo de esta serie describiremos los cambios radicales que se produjeron desde mediados del siglo XIX, coincidiendo con el inicio de la reconstitución de nuestro poder naval: se potencian los estudios hidrográficos y el análisis físico-químico del agua marina, se envió la Comisión Científica al Pacífico (1862-1866), aparecen los primeros manuales modernos sobre investigación marina en general, Oceanografía y Meteorología, etc. Finalmente, se llegaría a la institucionalización de la investigación oceanográfica y de los recursos pesqueros con la creación, en 1914, del Instituto Español de Oceanografía, que cuenta actualmente con 15 centros de investigación (10 Centros Oceanográficos y 5 Plantas Experimentales de cultivos marinos), en los que trabajan más de 700 personas.



Juan Pérez- Rubín Feigl

Doctor oceanógrafo
Director área Marina Científica
de la RLNE